ChinaXiv合作期刊 图书情报工作
第64卷 第23期 2020年12月

基于专利引用跨越度计量的两国间间接创新合作机会发现*

■ 李睿[1] 青杨媚[2] 范九江[2]
[1] 四川大学灾后重建与管理学院 成都 610207 [2] 四川大学公共管理学院 成都 610064

摘 要:［目的/意义］两个国家间的创新合作机会有些是显性直接的,有些是潜在间接的。在此试图构建一种计量和分析专利引用关系的方法,用于发现两国间潜在的间接创新合作机会。［方法/过程］全球价值链上不同环节专利之间的引用关系中,蕴含着相互衔接、配套的间接合作关系,而不同环节的专利通常具有不同的功能,即IPC存在一定跨越度。因此,设计"专利引用跨越度"指标及算法,用于计量和筛选专利引用网络中"引用跨越度"达到预设阈值的专利引用关系,作为发现间接创新合作机会的基础数据。以新加坡在中国获得授权的发明专利为样本,基于专利引用跨越度计量并配合人工解读和识别,发现中新两国间一系列的间接创新合作机会。［结果/结论］基于专利引用跨越度计量的两国间间接创新合作机会发现的方法,被实验检验为有效。

关键词:全球价值链 互补技术 专利引用 创新合作
分类号:G255.53
DOI:10.13266/j.issn.0252-3116.2020.23.004

chinaXiv:202304.00026v1

国家发改委等四部委联合出台的《推进"一带一路"建设科技创新合作专项规划》为"一带一路"建设提出了新要求。接下来,中国与"一带一路"沿线国家之间的科技创新合作,应当围绕哪些技术领域进行?通过哪些机构(企业、科研院所、大学)来实现?即成为了科技情报工作者亟需研究的问题。

专利是科技创新信息的重要载体,笔者试图从专利引用关系分析入手,在文献计量路径下,尝试构建一种发现两国间科技创新合作机会的新方法。

两个国家之间的科技创新合作机会(下文简称为"创新合作机会")是指:两国间客观上已经存在科技知识关联的领域和机构,在未来实际实施创新合作的可行性。"创新合作机会"这一概念的最终落脚点是未来实际实施合作的"可行性",其核心要素包括未来实施合作的"领域"和"机构";在时态上它是目前尚未实施但未来可以实施的合作;在表现形式上它不是显性、直接、易于被发现的合作可行性,而是潜在、间接、需要通过计量和挖掘才能被发现的合作可行性。

两个国家间的"专利联合发明"(由分属于两国的机构共同持有发明专利权)通常会被直觉性地理解为两国间的创新合作,但"专利联合发明"在时态上是已经完成了的合作,不是在此所要讨论的"尚未实施但未来可以实施"的合作。因此,"专利联合发明"作为已经完成的显性合作,不是所要"发现"的潜在目标,不纳入本文研究范畴。

国家间的创新合作除"专利联合发明"这种直接形式以外,还包括以"专利许可""专利转让"等为途径的间接形式。两国间的"间接创新合作"是指:互补产品、中间产品的生产技术在全球价值链上的衔接式、匹配式、组合式生产合作,其逻辑前提是技术间的知识关联,其表现形式可以是专利许可或专利转让等。但"知识关联"是内嵌的、潜在的,难以被直接观察发现,因此,本研究的任务是:构建一种专利计量方法,用以挖掘和发现两国之间的客观科技知识关联,从而有依据地提出未来有可能发生间接创新合作的领域和机构,并阐释实施合作的可行性。上述工作即为"间接创新合作机会发现"。

1 现有创新合作机会发现方法存在的问题

情报学界的不少论文用"专利"代表科技创新,通过查找技术内容相同或相似的专利来发现创新合作机会。例如,文献[1-3]基于共词分析查找技术内容相

* 本文系国家社会科学基金西部项目"创新经济学视野下专利引用关系的再认识及其评价意义再研究"(项目编号20XTQ008)研究成果之一。
作者简介:李睿(ORCID:0000-0002-4708-2088),副院长,教授,博士,E-mail:li_rui@scu.edu.cn;青杨媚(ORCID:0000-0003-2523-7410),博士研究生;范九江(ORCID:0000-0003-0394-136X),硕士研究生。
收稿日期:2020-05-13 修回日期:2020-08-16 本文起止页码:31-39 本文责任编辑:徐健

同或相似的专利作为可以合作的技术对象,文献[4-6]通过主题词聚类来确定相似专利群从而得出可以合作的技术群。文献[7-11]通过专利文档相似度计算来识别专利间的合作可能性。

上述研究都有一个共同的默认前提,即相同或相似的专利技术之间能够开展创新合作。然而笔者认为,相同或相似的专利之间的关系应该是“竞争”而不是“合作”。专利是追求垄断利益的技术私有权,在创新经济学意义上,相同或相似的技术具有相互替代性,专利技术的相似度越高则专利权人之间越是强劲的竞争对手而非合作伙伴。

2 间接创新合作机会发现的理论基础

如果通过寻找相同或相似的专利技术只能发现竞争对手而非合作伙伴,那么创新合作机会又该如何发现呢? 笔者试图在“全球价值链”的理论指引下,以分析专利间的“引用关系”为路径,探索文献计量学范畴内的“创新合作机会发现”方法。

价值链(value chain)的概念最早由哈佛大学商学院教授 M. Porter[12]提出:“企业通过一系列彼此独立而又相互关联的活动来创造价值。”美国杜克大学社会学教授 G. Gereffi[13]把 M. Porter 的价值链概念应用于全球范围的企业之间的合作关系分析中,提出了全球商品链(Global Commodity Chain)的概念:“在经济全球化的背景下,商品的生产过程被分解为不同阶段,围绕某种商品的生产形成了一种跨国生产体系,把分布在世界各地不同规模的企业、机构(大学、科研院所)都组织在一体化的生产网络中。”英国经济学家 R. Kaplinsky[14]在其主编的《价值链研究手册》(A Handbook For Value Chain Research)中指出:“不同的企业分别从事同一条价值链中的不同环节的生产行为。”在全球价值链视野下,各国企业都需要与全球价值链上其他环节的企业进行技术衔接与产品匹配,才能为自身的技术开拓生存空间,为自己的中间产品求得衔接对象。换言之,各国企业的专利都会成为全球价值链上的一环,在全球技术生态系统中通过适应周围技术环境、匹配共生技术来求得生存和发展。

专利技术进入全球价值链的足迹可以在专利间的“引用关系”中觅得:某企业的专利通过“引用”全球价值链上游或下游的其他企业的相关专利,来说明自身技术如何与其他技术相衔接和配套[15]。例如:美国谷歌公司的一项电化学传感器专利 US8880139-B1 引用了瑞士诺华医药公司的一项隐形眼镜专利 US6726322-B2,引用的目的是为了说明传感器嵌入隐形眼镜以监测泪液所体现的血糖水平。这一引用关系就清楚地反映了两项技术之间的互补匹配关系,体现出美国谷歌和瑞士诺华这两个专利权人之间存在间接创新合作机会,即谷歌可以通过将专利许可或转让给诺华,由诺华来融合实施两项专利,生产出最终的组合产品。上述两个国家(美国和瑞士)的两个专利权人(谷歌和诺华)之间的专利引用关系,体现着间接创新合作的可行性。

I. Park 等[16]、康宇航等[17]、E. Kim 等[18]先后从不同视角提出过基于专利引用关系和引用网络寻找技术合作机会的思路和方法。在上述研究的基础上,笔者进一步聚焦“专利之间的跨领域引用关系”与“全球价值链上下游环节间的衔接配套关系”之间的关联与协变,试图以“专利之间的跨领域引用关系”为基础素材,通过一系列的计量、筛选、识别工作,来挖掘出其中蕴含着的、能够映射“上下游专利间的匹配与衔接关系”的“特定的专利引用关系”,继而进一步从这些“特定的专利引用关系”中解读和发现间接创新合作机会。

3 专利引用跨越度与间接创新合作机会的关系

专利以功能为分类原则,国际专利分类号(International Patent Classification, IPC)描述的是专利的功能,IPC 号相同或高度相近,说明专利的功能相同或高度相似。

专利引用与论文引用不同,专利的“引用”行为实质上是一种技术对比行为,引用的参考文献都是对比文件,引用对比文件的动机可以是对比判断专利申请的新颖性和创造性,也可以是说明技术的现状和背景(包括说明与其他技术的衔接与配套)。

如果专利引用的对比文件是 IPC 号相同或高度相近的专利,引用动机应该是对比专利申请与已有专利之间的相似度,以判断专利申请是否具备新颖性和创造性。如前文1.所述,这样的专利之间的关系应该是竞争关系而非合作关系。C. Paola 等[19]和 R. Kapoor 等[20]的实证研究说明:施引专利与被引专利的 IPC 号相同或高度相近的情况下(X 类引用、Y 类引用),引用关系反映的是专利之间的竞争关系,引用的后续效应是对被引专利的原有市场构成侵犯或阻碍。

如果专利引用的对比文件是 IPC 号差异显著的跨领域专利,引用动机则往往是说明与专利申请相关的

chinaXiv:202304.00096v1

技术现状和背景，包括说明与其他技术的衔接与配套情况。技术之间的衔接与配套关系实质上是全球价值链上不同环节之间的相互适应与共生关系，而全球价值链上不同环节的专利的 IPC 号通常存在一定程度的差异，因此，我们可以从两国专利之间的跨领域引用关系入手，进一步发现两国之间的间接创新合作机会。林德明等[21]、S. C. Yu 等[22]、J. H. Chen 等[23]、K. Angue 等[24]的研究都在一定程度上支持了上述观点。

综上，专利之间跨领域（IPC 号存在一定程度差异）的引用关系，是有可能蕴含着间接创新合作机会的引用关系，原理如图 1 所示。但跨领域的专利引用关系并非都能体现间接创新合作机会，需要进一步对之进行计量、筛选和人工识别，才能最终发现蕴含于其中的间接创新合作机会。

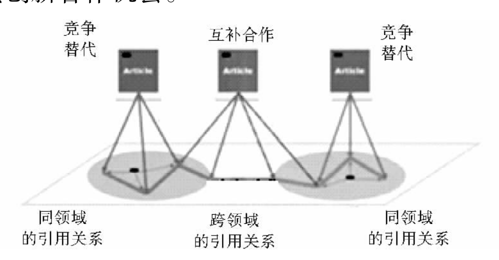
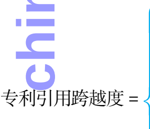


图 1　跨领域专利引用关系映射间接合作关系的原理

上述“原理”的基础和核心要素是构建“专利引用跨越度”计量指标。“专利引用跨越度”的定义是：施引专利与被引专利的主 IPC 号之间在功能类目上的差异程度，具体的计量指标算法如下式所示：



$$\text{专利引用跨越度}=\begin{cases}0 & \text{施引 IPC 号与被引 IPC 号前 5 位相同，即高度相近技术}\\1 & \text{施引 IPC 号与被引 IPC 号前 4 位相同，第 4 位之后不同}\\2 & \text{施引 IPC 号与被引 IPC 号前 3 位相同，第 3 位之后不同}\\3 & \text{施引 IPC 号与被引 IPC 号前 2 位相同，第 2 位之后不同}\\4 & \text{施引 IPC 号与被引 IPC 号第 1 位相同，第 1 位之后不同}\\5 & \text{施引 IPC 号与被引 IPC 号第 1 位不同，即分属不同部类}\end{cases}$$

“基于专利引用跨越度计量的间接创新合作机会发现”的工作流程如图 2 所示，其中的核心步骤是：

（1）计量两国专利之间的引用关系，默认发生了引用的专利节点对之间存在着某种知识关联。

（2）计量关联强度，筛选出知识关联足够强（关联强度不小于阈值 r）的两国专利节点对。

（3）针对强关联的两国专利节点对，再进行专利引用跨越度计量，筛选出跨越度不小于阈值 a 的两国专利节点对，排除功能相同或高度相近（几乎无 IPC 跨越度）的专利节点对之间的替代性引用（竞争性关联），保留相互衔接或配套的不同功能（跨越不同 IPC）的专利节点对之间的互补性引用（合作性关联）。

（4）针对所获取的互补性引用（合作性关联），进一步开展人工研读，识别和判断两国专利节点对之间实际开展间接创新合作的可行性，从而发现潜在的间接创新合作机会。

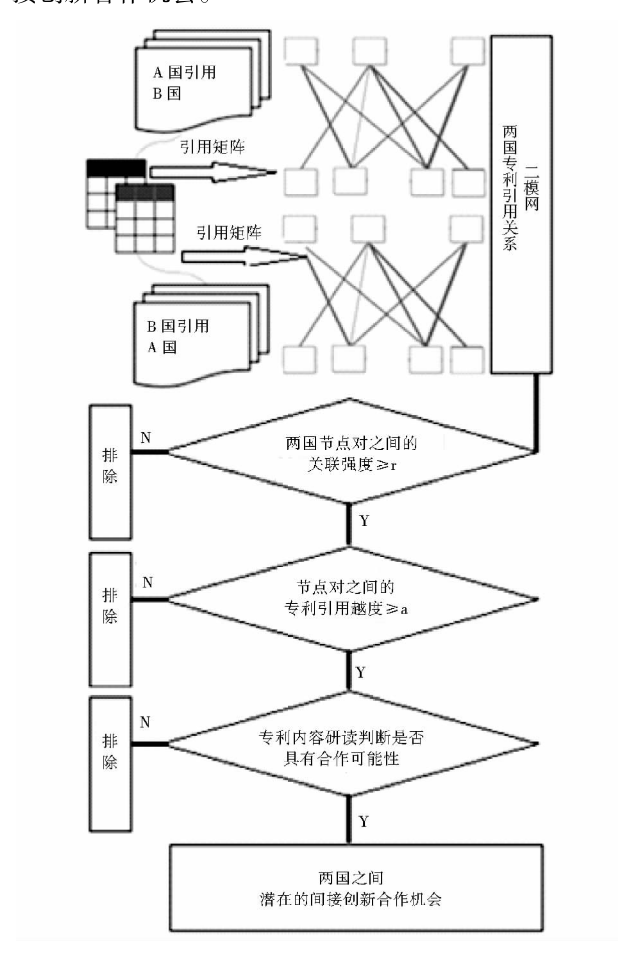


图 2　基于专利引用跨越度计量的间接创新合作机会发现流程

4　基于专利引用跨越度计量的间接创新合作机会发现

4.1　实验样本选择

“一带一路”沿线 65 国中已有 46 国获得了中国发明专利授权，其中，新加坡在中国获得的发明专利授权数量位居第一。因此，笔者选择新加坡在中国获得授权的发明专利为研究样本，尝试基于专利引用跨越度计量，发现中新两国间潜在的间接创新合作机会。

4.2　数据获取

采集新加坡在中国申请的并已授权的有效发明专利。在引用或被引信息方面，在从“Patsnap 全球专利数据库”收集到的引用数据的基础上，结合中国国家知识产权局数据，组成最终的引用关系样本数据。通过

chinaXiv:202304.00026v1

ChinaXiv合作期刊

数据去重和清洗获得新加坡在中国申请并已授权的有效发明专利 323 组,其中 141 组专利引用了中国 263 组专利,48 组专利被中国 111 组专利引用。

4.3 新加坡在中国的专利布局概况

新加坡在中国获得授权的有效发明专利中:“半导体”领域的专利最多,占新加坡在华专利的 13.31%,其中又以“专门适用于制造或处理半导体或固体器件或其部件的方法或设备”为主,占“半导体”领域专利的 65.12%;半导体、数字通信、计算机技术、电机、能源、视听技术等领域的专利数量均在 20 组以上,共占比 43.03%;测量、医疗技术、土木工程、生物技术、化学工程、运输、其他专用机械等技术领域的专利数量在 10 组 -20 组之间,共占比 25.39%;电信、控制等 19 个技术领域均在 10 组以下,共占比 26.93%。

4.4 中新两国间的专利引用关系计量与分析

文中提及的“新加坡专利”是指新加坡籍的个人或者企业在中国获得授权的有效发明专利;文中提及的“中国专利”是指专利权利人为中国籍的个人或者中国本土企业的专利,不包括外资企业或者外国企业在中国创办的子公司的专利。

(1)新加坡专利引用中国专利的数据分析。在 323 组新加坡专利中,有 141 组(分布于 110 个技术领域)专利引用了中国专利,占比 43.65%,共计引用中国专利 263 组(分布于 148 个技术领域)。以技术领域为节点构建了 110 * 148 的引用关系矩阵,基于 SNA 二模网分析方法,使用 UCINET 软件,绘制了二模网络图(如图 3 所示),图中矩形节点代表中国专利的技术领域,圆形节点代表新加坡专利的技术领域。

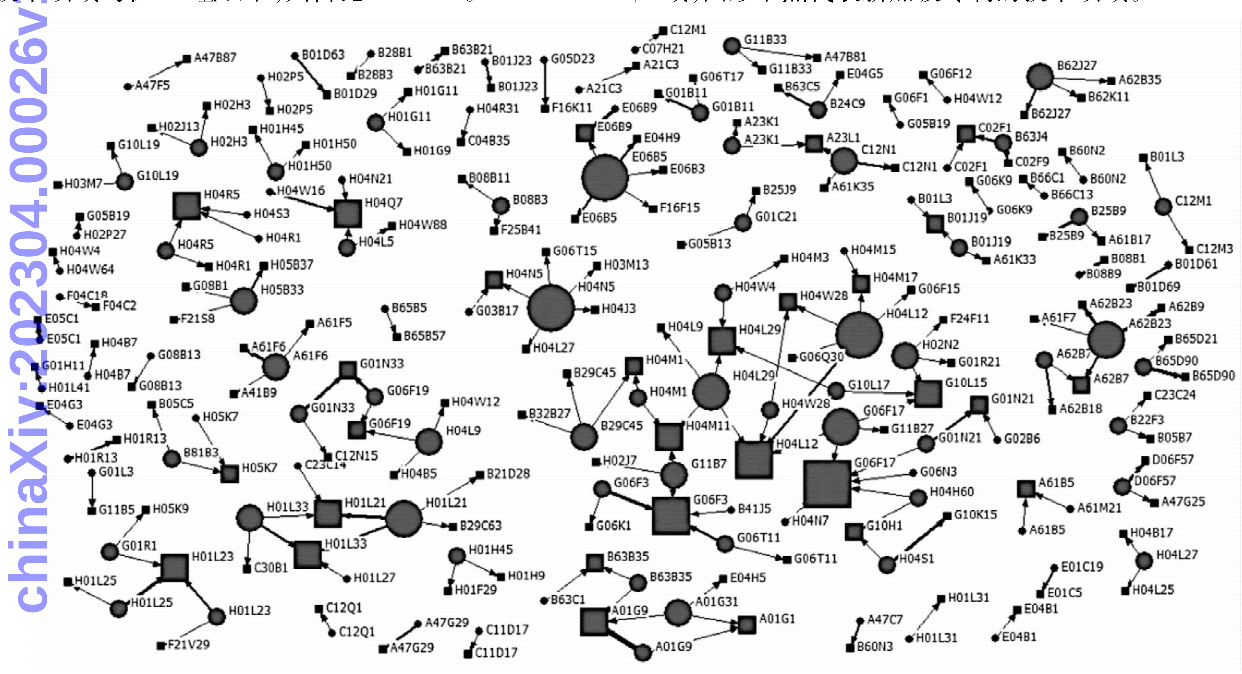


图 3 新加坡专利引用中国专利的整体网络

从图 3 可以看出,由于半数以上新加坡专利仅引用了 1 组中国专利,因而在图中表现为大量“两点一线”的孤立关系;但有部分新加坡专利通过引用耦合形成了多节点的联通子图,如图 4 所示,这些引用关系使得新加坡和中国依托多个技术领域的桥接形成了多条技术链(全球价值链的局部分枝)。

(2)中国专利引用新加坡专利的数据分析。中国有 111 组专利(分布于 80 个技术领域)引用了新加坡在华专利中的 48 组(分布于 36 个技术领域),占新加坡在华有效发明专利总被引的 64.53%。以技术领域为节点构建了 36 * 80 的引用关系矩阵,绘制了中国专利引用新加坡专利整体网络图。如图 5 所示,矩形节点代表中国专利的技术领域,圆形节点代表新加坡专利的技术领域。

整体来看,中国专利引用新加坡专利的整体网络呈现出“大分散、小集中”的特点。多数新加坡专利仅被 1 组中国专利引用,在网络中网络成分数也仅为 2,因此网络中的大部分节点的中介度很小。但少数新加坡专利显著被多组中国专利引用聚焦,在网络中表现出较高的节点度。例如中国有 15 项专利引用了 H01L21 技术领域的新加坡专利,中国有 13 项专利引用了 B01D63 技术领域的新加坡专利,中国有 11 项专

chinaXiv:202304.00026v1

ChinaXiv合作期刊
chinaXiv:202304.00026v1

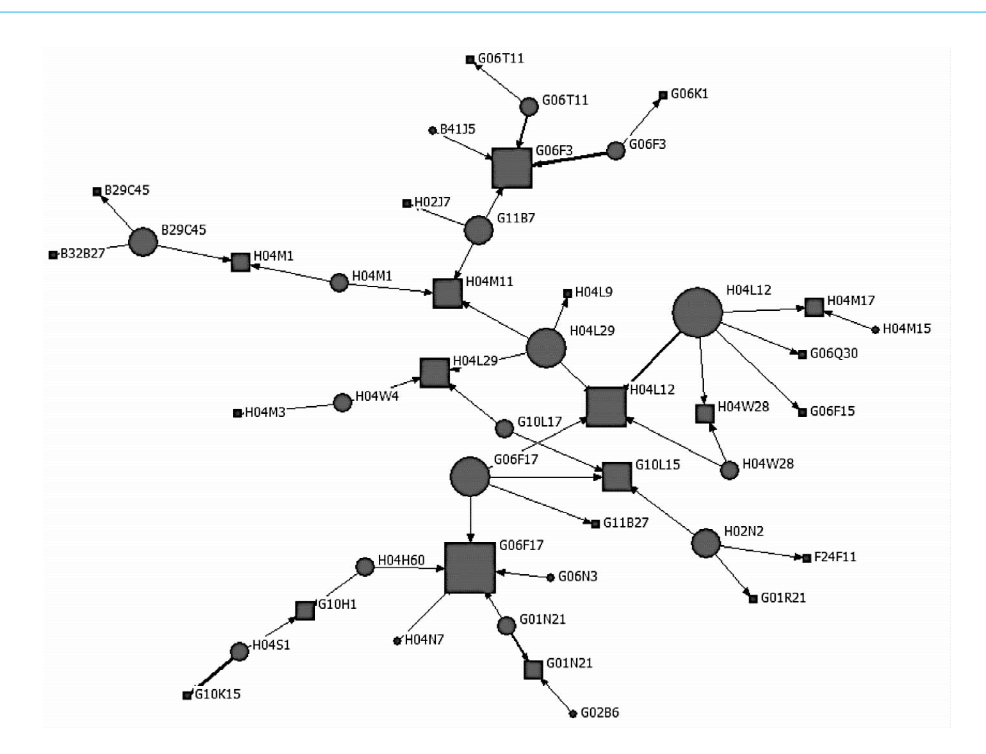


图 4　新加坡专利引用中国专利的最大联通子图

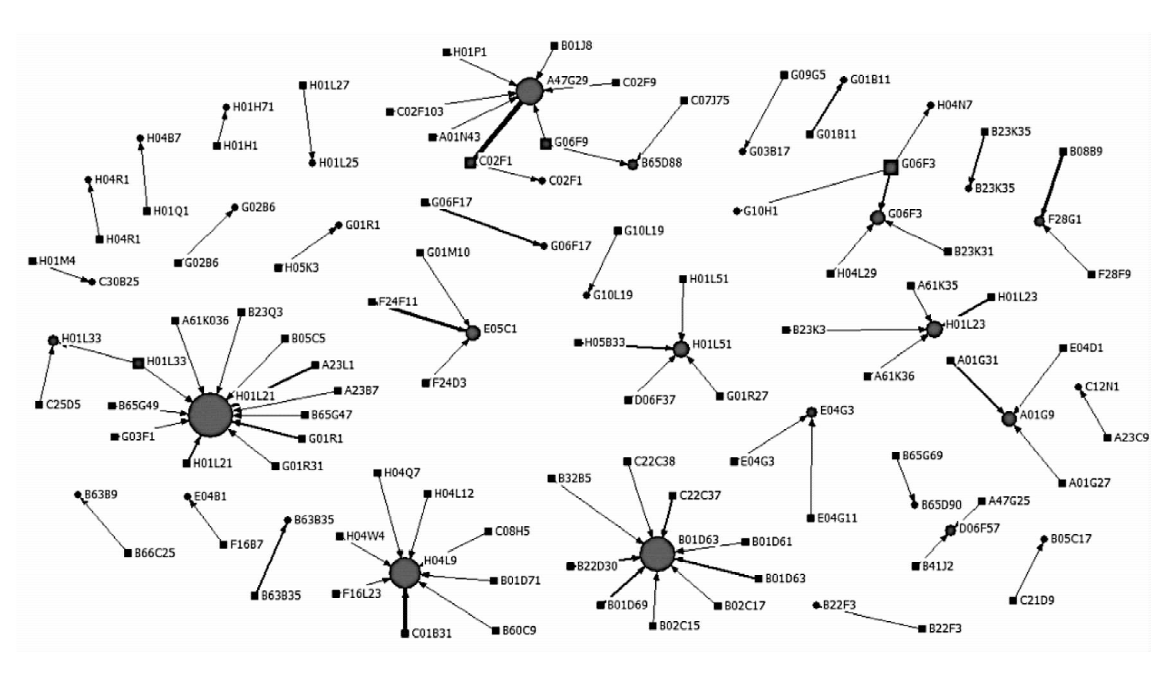


图 5　中国专利引用新加坡专利的整体网络

利引用了 H04L9 技术领域的新加坡专利，中国有 11 项专利引用了 A47G29 技术领域的新加坡专利。

从联通子图来看，中国专利引用新加坡专利的技术领域十分集中，主要围绕新加坡的 H01L21、H04L9、A47G29、B01D63 等技术领域形成了一些放射状的联通子图，如图 6 所示。其中最大联通子图有 15 个节点，由 17 项中国专利引用 2 项新加坡专利而形成，新加坡的 H01L21 技术领域是该联通子图的核心。

4.5　关联强度计算及阈值设置

综合新加坡专利引用中国专利的关系网络和中国专利引用新加坡专利的关系网络，统计了施引和被引节点对之间的关联强度，结果见表 1。

从表 1 可以看出，施引节点和被引节点对之间的关联强度有 76.5% 为 1，其余 23.5% 的关联强度在 2 及以上。关联强度仅为 1 的节点对之间的引用关系只发生过 1 次，仅发生过 1 次的引用关系偶然性太强，不足以确认知识关联的存在。结合“四分法”，设置关联

ChinaXiv合作期刊

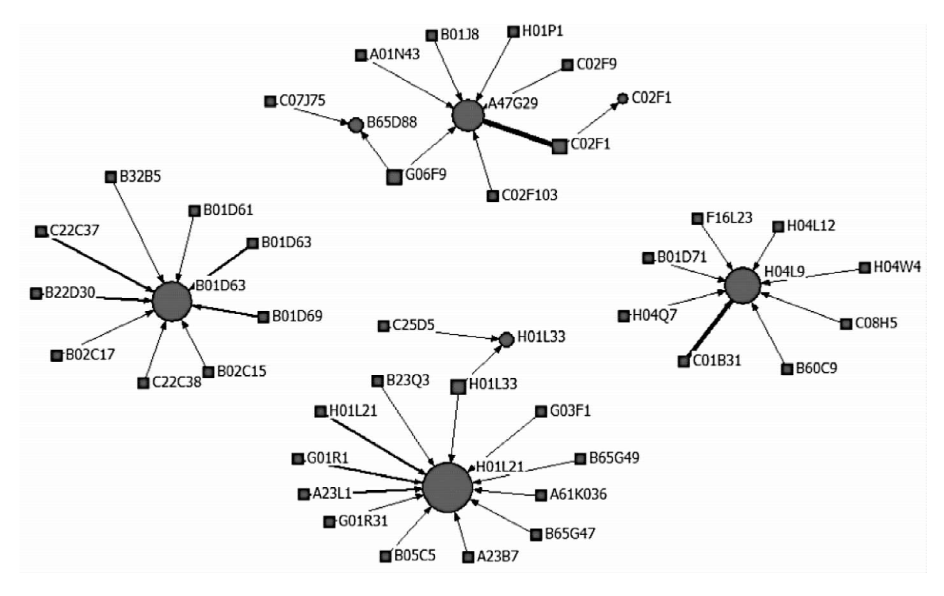


图 6 中国专利引用新加坡专利的最大联通子图

chinaXiv:202304.00026v1

表 1 两国专利相互引用关系网络中的节点关联强度分布

节点关联强度		频率	百分比(%)	有效百分比(%)	累积百分比(%)
有效	1	212	76.5	76.5	76.5
	2	45	16.2	16.2	92.8
	3	11	4.0	4.0	96.8
	4	7	2.5	2.5	99.3
	5	1	0.4	0.4	99.6
	6	1	0.4	0.4	100.0
	合计	277	100.0	100.0	

强度阈值 r 为 TOP25% 的分界值,即 r = 2。关联强度 ≥2 范围内的节点对,被选定为“发现合作机会的备选样本”。

4.6 专利引用跨越度计算及阈值设置

中新两国专利节点对之间的专利引用关系,可能是缘起于技术替代动机的竞争关系,也可能是缘起于技术衔接或配套动机的合作关系。例如,新加坡专利 CN101853797B 引用了中国专利 CN1845305A,二者的主 IPC 号相同,都是 H01L21/66(在制造或处理过程中的测试或测量),二者的技术内容均为“晶片检测系统或方法”,该新加坡专利通过引用该中国专利进行竞争对比,攻击该中国专利的技术缺陷——“不能够同时使用明场和暗场成像以在晶片移动过程中对其进行检测”,并阐述了自身发明的一种可以解决这些问题的晶片检测系统和方法,结果该新加坡专利成功获得授权 5 个月后,该中国专利放弃缴纳年费而失效,这是一个竞争性引用的典型案例。再例如,新加坡创新科技有限公司的发明专利 CN101326574B (IPC 号为 G11B7/00)引用了中国联想公司的发明专利 CN1484162A (IPC 号为 H02J7/00),创新科技有限公司的发明内容是“具有力传感器的便携式数字媒体设备”,联想公司的发明内容是“能够对便携电子设备进行充电的笔记本电脑”,二者间明显表现出中间产品间的配套关系,这是一个合作性引用的典型案例。

下一步需要解决的问题是如何从引用关系网络中排除“竞争性引用”,识别和筛选出“合作性引用”。本文具体的工作方案是:计算专利引用跨越度,并设置恰当的阈值,用于筛选“可能蕴含着间接创新合作机会的备选样本”。专利引用跨越度计算过程和阈值设置过程如表 2 和表 3 所示:

表 2 专利引用跨越度计算

新加坡专利 IPC 号	引用中国专利数量	引用跨越度均值	新加坡专利 IPC 号	施引中国专利数量	引用跨越度均值
H01L2	15	1.2	H01L2	21	3.6
A62B2	10	0.9	B01D6	13	2.5
G06F1	9	2.8	A47G2	11	4.9
A01G9	7	0.1	H04L9	11	4.1
E06B5	7	1.9	E05C1	5	5.0
A61F6	6	0.8	H01L5	5	3.2
H04L1	6	2.3	A01G9	4	2.0
H04L2	6	1.0	F28G1	4	4.3
B65D9	5	0.2	G06F3	4	2.5
D06F5	5	1.0	B23K3	2	0.0
H01L3	5	1.2	B63B3	2	0.0
H04N5	5	2.4	B65D8	2	5.0
B01D6	4	0.5	D06F5	2	5.0
B25B9	4	1.3	E04G3	2	0.5
B62J2	4	1.8	G01B1	2	0.0
B63J4	4	5.0	G06F1	2	0.0
C12N1	4	2.5	H01L3	2	2.5
E06B9	4	0.0			
G01N3	4	1.0			
G06F3	4	0.5			
G10L1	4	2.5			
H04S1	4	5.0			
H05B3	4	2.5			

ChinaXiv合作期刊

表3　中新专利引用跨越度累积分布

引用跨越度		频率	有效百分比(%)	累积百分比(%)
有效	0	140	37.4	37.4
	1	45	12.0	49.5
	2	34	9.1	58.6
	3	19	5.1	63.6
	4	17	4.5	68.2
	5	119	31.8	100.0
	合计	374	100.0	

依据前文第三部分所述,专利引用跨越度为0的专利引用关系,可以体现功能相同或高度相近的专利之间的同行竞争关系;专利引用跨越度达到一定水平的专利引用关系,则往往可以体现出不同功能(不同IPC)的专利之间的互补合作关系。表3所示的“专利引用跨越度”的数值分布呈现出两头大中间小的情况,跨越度为0的同行竞争性引用约占37%,跨越度达到一定水平的(4-5)的互补合作性引用约占37%,中间数值分布占比很少,暂且忽略。“专利引用跨越度”两头大中间小的数值分布规律,与本文第三部分所设想的专利引用动机大体分为“替代”与“互补”两种类型吻合。设置专利引用跨越度阈值a=4,用“专利引用跨越度”数值不小于4这一条件,来排除同行竞争性引用关系,并筛选出可能蕴含着间接创新合作机会的备选样本。

4.7　实验结果

经上述各步骤工作,筛选出可能蕴含着间接创新合作机会的备选样本专利节点对如表4所示:

表4　中新两国之间可能蕴含着间接创新合作机会的备选样本专利节点对

新加坡专利技术领域	中国专利技术领域	引用关联强度	引用跨越度
B24C9 磨料喷射机或装置的附件,如工作室,用过的磨料的处理装置	B63C5 可兼用于船台上和干船坞内的设施	2	4
A47C7 椅子或凳子的部件、零件或配件	B60N3 不包含在其他类目中的车辆乘客用设备中的其他类目不包含的乘客其他用品的布置或配置	2	5
B63J4 废水或污水处理用的设备的配置	C02F1 水、废水或污水的处理	2	5
B63J4 废水或污水处理用的设备的配置	C02F9 水、废水或污水的多级处理	2	5
G05D23 非电变量的控制或调节系统中温度的控制	F16K11 多通阀,如混合阀;装有这种阀的管件;阀和专门适用于混合流体的流送管配置	2	5
H04S1 电通信技术下立体声系统中双声道系统	G10K15 其他类目不包括的声学器械	3	5
B01D63 分离技术中用于半透膜分离工艺的一般设备	C22C37 冶金下合金中含铝或硅的处理	2	5
H01L21 专门适用于制造或处理半导体或固体器件或其部件的方法或设备	G01R1 包括在“将单个的电流或电压转换成为机械位移的仪表”等组中的各类仪器或装置的零部件	2	5
F28G1 不旋转的器具,例如往复式器具	B08B9 用专门的方法或设备清洁空心物品	3	5
E05C1 带有直线移动插销的紧固器件	F24F11 控制系统或设备;安全系统或设备	3	5
A47G29 其它类中不包含的家庭用的支撑物、支架或容器	C02F1 水、废水或污水的处理	5	5

笔者对表4中的中新两国间的专利技术领域节点对进行技术内容研读,发现了如下10组“间接创新合作机会”:

(1)新加坡的H04S1(立体声系统中双声道系统)专利产品可以作为基础部件嵌入到中国的G10K15(发声器械中其他类目不包括的声学器械)专利产品中以改进该产品的发声效果,实现衔接式合作。

(2)中国的B63C5(可兼用于船台上和干船坞内的设施)专利产品(例如:船用脚手架平台)可以与新加坡的B24C9(磨料喷射机或装置的附件,如工作室,用过的磨料的处理装置)专利产品(例如:磨料喷射机工作室)进行组合应用,实现衔接式合作。

(3)新加坡的A47C7(椅子或凳子的部件、零件或配件)专利产品可以作为配套部件应用到中国的B60N3(不包含在其他类目中的车辆乘客用设备中的其他类目不包含的乘客其他用品的布置或配置)专利产品中,实现产品间的互补配套式合作。

(4)新加坡的B63J4(废水或污水处理用的设备的配置)专利产品可以作为技术手段和设备装置应用于中国的C02F1(水、废水或污水的处理)和C02F9(水、废水或污水的多级处理)专利技术中,实现衔接式合作。

(5)中国的F16K11(多通阀,如混合阀;装有这种阀的管件;阀和专门适用于混合流体的流送管配置)专利产品(例如:自动恒温混水阀)可以作为基础元件嵌入到新加坡的G05D23(非电变量的控制或调节系统中温度的控制)专利技术(例如:水温管理系统)中,实现衔接式合作。

(6)中国的C22C37(冶金下合金中含铝或硅的处理)专利技术可以应用于新加坡的B01D63(分离技术

chinaXiv:202304.00026v1

ChinaXiv合作期刊

中用于半透膜分离工艺的一般设备)专利产品(例如:陶瓷膜)生产过程中,实现衔接式合作。

(7)新加坡的 H01L21(专门适用于制造或处理半导体或固体器件或其部件的方法或设备)专利技术可以作为上游的基础材料技术应用到中国的 G01R1(包括在“将单个的电流或电压转换成为机械位移的仪表”等组中的各类仪器或装置的零部件)专利产品中,实现衔接式合作。

(8)新加坡的 F28G1(不旋转的器具,例如往复式器具)专利产品可以应用到中国的 B08B9(用专门的方法或设备清洁空心物品)专利技术中,实现产品间的互补配套式合作。

(9)新加坡的 E05C1(带有直线移动插销的紧固器件)专利产品可以作为基础元件应用到中国的 F24F11(控制系统或设备;安全系统或设备)专利产品中,实现衔接式合作。

(10)新加坡的 A47G29(其它类中不包含的家庭用的支撑物、支架或容器)专利产品(例如:改进的多箱格水箱)可以作为组成配件应用到中国的 C02F1(水、废水或污水的处理)专利产品(例如:家用净水反应装置)中,实现产品间的互补配套式合作。

从以上 10 个合作领域所对应的两国机构(专利权人)来看, 可以总结出如下 3 大类的机构合作可行性:

中国的同济大学、浙江工业大学、中国科学院等机构,可以与新加坡的仟湖鱼业集团、杨泰隆(私人)有限公司合作,将环境科学研发成果应用(以专利许可或转让方式)到水净化技术领域,形成两国间的产学研间接创新合作。

新加坡的新加坡科技研究局、创新科技研究公司、南洋理工学院、胜科工业有限公司、策安保安有限公司等机构,可以与中国的哈尔滨工业大学、浙江大学、南京金鹰国际集团软件系统有限公司、北京工业大学、辽宁工程技术大学、华南理工大学、百度在线网络技术(北京)有限公司等机构合作,在半导体、视听技术、数字通信、网络安全等多领域内形成(以专利许可或转让方式)两国间的产学研间接创新合作。

中国的复旦大学、上海市肿瘤研究所、浙江大学、上海博德基因开发有限公司、上海博道基因技术有限公司、上海博容基因开发有限公司,可以与新加坡科技研究局、新加坡保健服务集团有限公司合作,形成硅材料、有机化学基础研究成果向生物材料领域的转移和应用(以专利许可或转让方式),形成两国间的产学研间接创新合作。

5 研究结论与展望

专利引用跨越度计量和相应的引用跨越度阈值设定,能够在一定程度上排除掉专利之间的“替代竞争性引用”,筛选出专利之间的“互补合作性引用”,从而为发现两个国家之间潜在的间接创新合作机会,提供来自引用分析路径的素材和依据。

本文的研究具有样本局限性,未来研究将拓展研究样本至更多的一带一路国家,进一步检验和修正本文所提出的“基于专利引用跨越度计量的间接创新合作机会发现方法”。

参考文献:

[1] 马丹丹,郭敏,段庆锋. 国内外石墨烯复合材料研究态势可视化对比分析[J]. 矿产保护与利用,2018,217(5):20-27.

[2] 岳俊举. 基于局部异常因子分析和多维技术创新地图的技术机会识别[J]. 技术经济,2017,36(10):1-8.

[3] 王金凤,吴敏,岳俊举,等. 创新过程的技术机会识别路径研究——基于专利挖掘和形态分析[J]. 情报理论与实践,2017,40(8):82-86.

[4] WANG H, CHI Y, HSIN P. Constructing patent maps using text mining to sustainably detect potential technological opportunities[J]. Sustainability, 2018,10(10):1-18.

[5] YOU H, LI M, JIANG J, et al. Evolution monitoring for innovation sources using patent cluster analysis[J]. Scientometrics,2017,111(2):693-715.

[6] WANG M Y, FANG S C, CHANG Y H. Exploring technological opportunities by mining the gaps between science and technology: microalgal biofuels[J]. Technological forecasting & social change, 2015,92(3):182-195.

[7] SONG K, KIM K S, LEE S. Discovering new technology opportunities based on patents: text-mining and f-term analysis[J]. Technovation,2017,60-61(3):1-14.

[8] 翟东升,郭程,张杰,李登杰. 采用异常检测的技术机会识别方法研究[J]. 现代图书情报技术,2016(10):81-90.

[9] 王静静. 基于论文和专利的技术机会分析[D]. 北京:北京工业大学,2016.

[10] 周雷,李颖,石崇德. 面向技术机会发现 TOD 的专利信息抽取——韩国科学技术信息研究院 KISTI 语义服务[J]. 情报工程,2015,1(2):31-37.

[11] PETRUZZELLI A M. The impact of technological relatedness, prior ties, and geographical university-industry collaborations: a joint-patent analysis[J]. Technovation,2011,(7):309-319.

[12] 波特. 竞争优势[M]. 孙小悦,译. 北京:华夏出版社,1997:26-30.

[13] GEREFFI G. International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain[J]. Journal of international economics, 1999,48(1):37-70.

chinaXiv:202304.00026v1

[14] 全球价值链演变－五星文库[EB/OL]. [2020－05－22]. http://www.wxphp.com/wxd_0fyxy0om7j76vac3m050_1.html.

[15] BARAK S A, MELISSA A S. Mapping the technological landscape: measuring technology distance, technological footprints, and technology evolution[J]. Research policy,2016, 45(1):81－96.

[16] PARK I, YOON B. Technological opportunity discovery for technological convergence based on the prediction of technology knowledge flow in a citation network[J]. Journal of informetrics,2018, 12(4):1199－1222.

[17] 康宇航. 基于"耦合－共引"混合网络的技术机会分析[J]. 情报学报,2017,36(2):170－179.

[18] KIM E, CHO Y, KIM W. Dynamic patterns of technological convergence in printed electronics technologies: patent citation network [J]. Scientometrics,2014,98(2):975－998.

[19] PAOLA C, BART V. Does it matter where patent citations come from? inventor vs. examiner citations in European patents[J]. Research policy,2008,37(10):1892－1908.

[20] KAPOOR R, KARVONEN M, RANAEI S, et al. Patent portfolios of European wind industry: new insights using citation categories [J]. World patent information,2015,41(2):4－10.

[21] 林德明,孙建松,郝涛,等. 专利引用在专利价值评价中的适用性研究[J]. 情报杂志, 2016,35(12):150－154.

[22] YU S C, CHEN B Y. Utilizing patent analysis to explore the cooperative competition relationship of the two LED companies: Nichia and Osram[J]. Technological forecasting & social change,2011, 78(2):294－302.

[23] CHEN J H, LO S, JANG S, et al. Strategic partnership and its effect on external learning of technology descendants[J]. Scientometrics,2012,92(1):157－179.

[24] ANGUE K, AYERBEC & MITKOVAL. A method using two dimensions of the patent classification for measuring the technological proximity: an application in identifying a potential R&D partner in biotechnology[J]. The journal of technology transfer, 2014, 39 (5):716－747.

作者贡献说明：

李睿：论文选题、研究方法和技术路线制定、核心观点阐述、部分内容撰写；

青杨媚：数据处理与分析、部分内容撰写；

范九江：数据处理和分析、部分内容撰写。

To Discover the Indirect Innovation Cooperation Opportunities Between Two Countries Based on their Patent Citation Crossing Degree

Li Rui[1] Oing Yangmei[2] Fan Jiujiang[2]

[1] Institute for Disaster Management and Reconstruction, Sichuan University, Chengdu 610207

[2] School of Public Administration, Sichuan University, Chengdu 610064

Abstract: [**Purpose/significance**] Some of the innovation cooperation opportunities between the two countries are explicit and direct, while others are potentially indirect. This paper attempts to find out the potential indirect innovation cooperation opportunities by measuring and analyzing the citation relationship between patents of the two countries. [**Method/process**] Citations between the patents which act as various roles in the global value chain, contain indirect cooperation such as mutual joint or complementary support. Patents acting as various roles have different functions and their IPC numbers are crossing different categories. Therefore, the algorithm of "citation crossing degree" was designed to measure and screen the patent citation relationship while the "citation crossing degree" reaches the preset threshold in the patent citation network. These screened relationships are used as the basic data for discovering indirect innovation cooperation opportunities. Taking Singapore's patents granted in China as samples, based on the measurement of citation crossing degree and manual interpretation, a series of indirect innovation cooperation opportunities between China and Singapore were found. [**Result/conclusion**] The method for discovering the indirect innovation cooperation opportunities between two countries based on the citation crossing degree measurement is proved to be effective by the experiment in this paper.

Keywords: global value chain complementary technology patent citation innovation cooperation

chinaXiv:202304.00026v1